BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

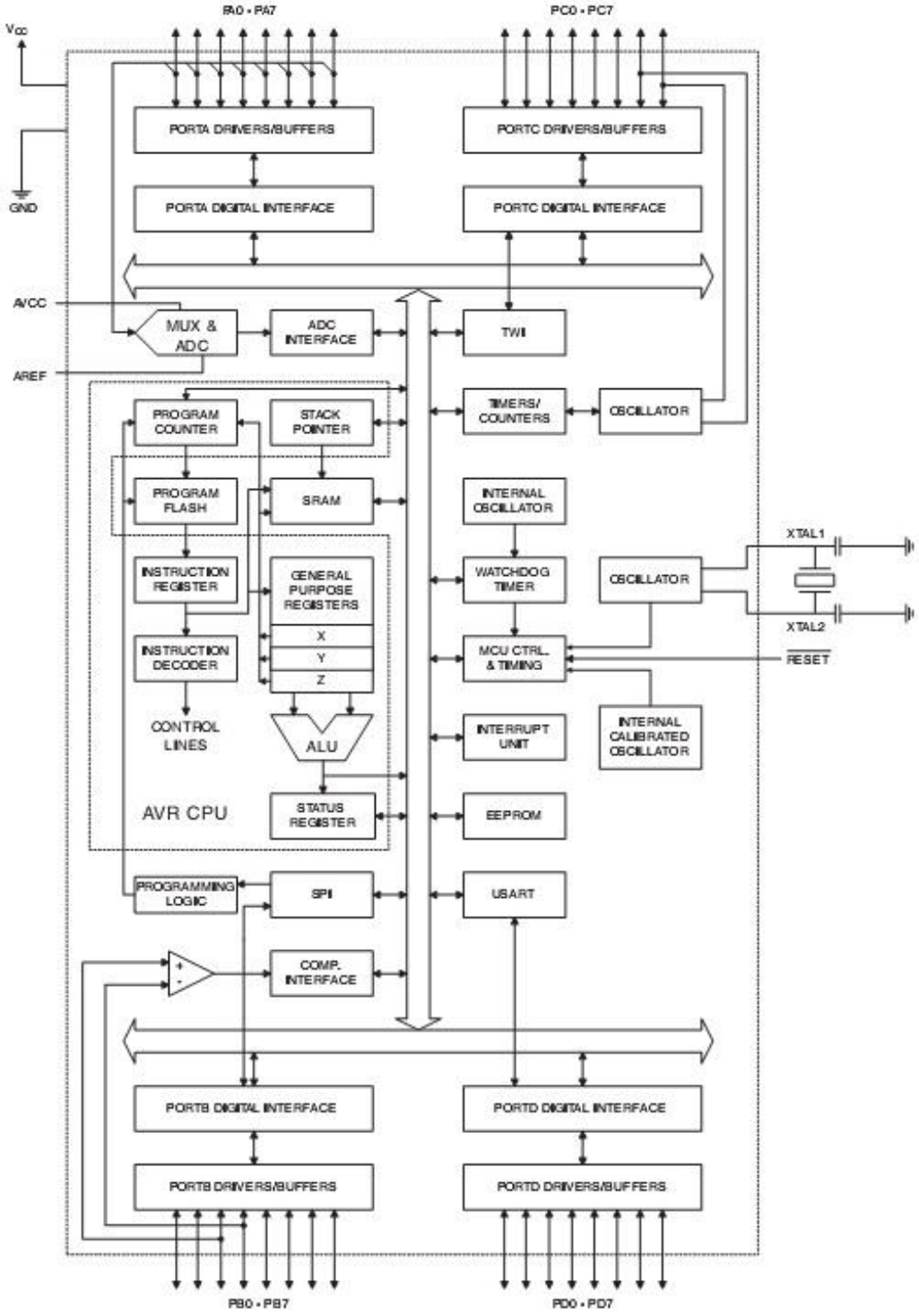
2.1. Dasar Teori

Mikrokontroler adalah salah satu dari bagian dasar dari suatu sistem komputer. Meskipun mempunyai bentuk yang jauh lebih kecil dari suatu komputer pribadi dan komputer *mainframe*, mikrokontroler dibangun dari elemen-elemen dasar yang sama. Secara sederhana, komputer akan menghasilkan *output* yang spesifik berdasarkan *input* yang diterima dan program yang dikerjakan. Seperti umumnya komputer, mikrokontroler sebagai alat yang mengerjakan perintah-perintah yang diberikan kepadanya. Artinya, bagian terpenting dan utama dari suatu sistem komputerisasi adalah program itu sendiri yang dibuat oleh seorang *programmer*. Program ini memerintahkan komputer untuk melakukan jalinan yang panjang dari aksi-aksi sederhana untuk melakukan tugas yang lebih kompleks yang diinginkan oleh *programmer*. Sistem dengan mikrokontroler umumnya menggunakan piranti *input* yang jauh lebih kecil seperti saklar atau *keypad* kecil. Hampir semua *input* mikrokontroler hanya dapat memproses sinyal *input digital* dengan tegangan yang sama dengan tegangan logika dari sumber. Tegangan positif sumber umumnya adalah 5 volt. Padahal dalam dunia nyata terdapat banyak *sinyal analog* atau sinyal dengan tegangan level (Offset, 2012).

2.2. Mikrokontroler AVR ATMEGA 8535

Mikrokontroler AVR merupakan salah satu mikrokontroler berbasis arsitektur RISC (Reduced Instruction Set Computing) 8 bit. Berbeda dengan mikrokontroler keluarga 8051 yang mempunyai arsitektur CISC (Complex Instruction Set Computing), AVR menjalankan sebuah instruksi tunggal dalam satu siklus dan memiliki struktur I/O yang cukup lengkap sehingga penggunaan komponen eksternal dapat dikurangi. Mikrokontroler AVR didesain menggunakan arsitektur *Harvard*, di mana ruang dan jalur bus bagi memori program dipisahkan dengan memori data. Memori program diakses dengan *single-level pipelining*,

dimana ketika sebuah instruksi dijalankan, instruksi lain berikutnya akan di-*prefetch* dari memori program (Purwanto, 2009).



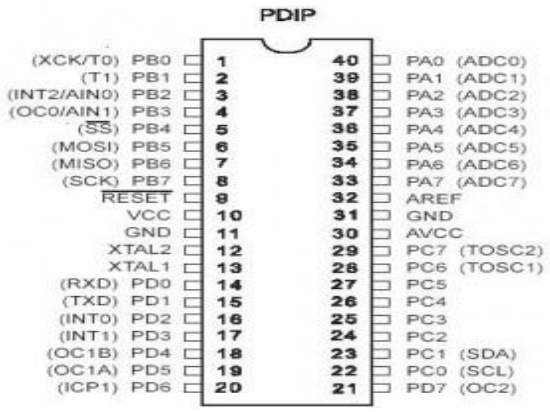
Gambar 2.1 Diagram Mikrokontroller ATMega 8535

AVR ATMega 8535 memiliki fitur sebagai berikut:

1. Saluran I/O sebanyak 32 buah, yang terdiri atas Port A, B, C dan D
2. ADC (Analog to Digital Converter)
3. Tiga buah Timer/Counter dengan kemampuan perbandingan
4. CPU yang terdiri atas 32 register
5. Watchdog Timer dengan osilator internal
6. SRAM sebesar 512 byte
7. Memori Flash sebesar 8kb dengan kemampuan read while write
8. Unit Interupsi Internal dan External
9. Port antarmuka SPI untuk men-download program ke flash
10. EEPROM sebesar 512 byte yang dapat diprogram saat operasi
11. Antarmuka komparator analog
12. Port USART untuk komunikasi serial.

2.2.1 Konfigurasi Pin

Mikrokontroler AVR ATMega memiliki 40 pin dengan 32 pin diantaranya digunakan sebagai port paralel. Satu port paralel terdiri dari 8 pin, sehingga jumlah port pada mikrokontroler adalah 4 port, yaitu port A, port B, port C dan port D. Sebagai contoh adalah port A memiliki pin antara port A.0 sampai dengan port A.7, demikian selanjutnya untuk port B, port C, port D. Diagram pin mikrokontroler dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2.2 Diagram Pin ATMega8535

Berikut ini adalah tabel penjelasan mengenai pin yang terdapat pada mikrokontroler ATMega8535:

Tabel 2.1 Penjelasan pin pada mikrokontroler ATMega8535

Vcc	Tegangan suplai (*5 volt*)
GND	*Ground*
RESET	*Input reset level* rendah, pada *pin* ini selama lebih dari panjang pulsa *minimum* akan menghasilkan *reset* walaupun *clock* sedang berjalan. RST pada *pin* 9 merupakan *reset* dari AVR. Jika pada *pin* ini diberi masukan *low* selama minimal 2 *machine cycle* maka sistem akan di-*reset*
XTAL 1	*Input* penguat *osilator inverting* dan *input* pada rangkaian operasi *clock internal*
XTAL 2	*Output* dari penguat *osilator inverting*
Avcc	*Pin* tegangan suplai untuk *port* A dan ADC. *Pin* ini harus dihubungkan ke Vcc walaupun ADC tidak digunakan, maka *pin* ini harus dihubungkan ke Vcc melalui *low pass filter*
Aref	*pin* referensi tegangan *analog* untuk ADC
AGND	*pin* untuk *analog ground*. Hubungkan kaki ini ke GND, kecuali jika *board* memiliki *analog ground* yang terpisah

Berikut ini adalah penjelasan dari *pin* mikrokontroler ATMega 8535 menurut *port*-nya masing-masing:

1. *Port* A

Pin33 sampai dengan *pin* 40 merupakan *pin* dari *port* A. Merupakan 8 *bit directional port* I/O. Setiap *pin*-nya dapat menyediakan *internal pull-up resistor* (dapat diatur per *bit*). *Output buffer port* A dapat memberi arus 20 mA dan dapat mengendalikan *display* LED secara langsung. *Data Direction Register port* A (DDRA) harus di-*setting* terlebih dahulu sebelum *port* A digunakan. *Bit-bit* DDRA diisi 0 jika ingin memfungsikan *pin-pin port* A yang disesuaikan sebagai

input, atau diisi 1 jika sebagai *output*. Selain itu, *pin-pin* pada *port* A juga memiliki fungsi-fungsi alternatif khusus seperti yang dapat dilihat dalam tabel:

Tabel 2.2 Penjelasan pin pada port A

Pin	**Keterangan**
PA.7	ADC7 (ADC *Input Channel* 7)
PA.6	ADC6 (ADC *Input Channel* 6)
PA.5	ADC7 (ADC *Input Channel* 5)
PA.5	ADC4 (ADC *Input Channel* 4)
PA.3	ADC3 (ADC *Input Channel* 3)
PA.2	ADC2 (ADC *Input Channel* 2)
PA.1	ADC1 (ADC *Input Channel* 1)
PA.0	ADC0 (ADC *Input Channel* 0)

2. *Port* B

Pin 1 sampai dengan *pin* 8 merupakan *pin* dari *port* B. Merupakan 8 *bit directional port* I/O. Setiap *pin*-nya dapat menyediakan *internal pull-up resistor* (dapat diatur per *bit*). *Output buffer port* B dapat memberi arus 20 mA dan dapat mengendalikan *display* LED secara langsung. *Data Direction Register port* B (DDRB) harus di-*setting* terlebih dahulu sebelum *port* B digunakan. *Bit-bit* DDRB diisi 0 jika ingin memfungsikan *pin-pin port* B yang disesuaikan sebagai *input*, atau diisi 1 jika sebagai *output*. Selain itu, *pin-pin port* B juga memiliki fungsi-fungsi alternatif khusus seperti yang dapat dilihat dalam tabel:

Tabel 2.3 Penjelasan pin pada port B

Pin	**Keterangan**
PB.7	SCK (SPI *Bus Serial Clock*)
PB.6	VISO (SPI *Bus Master Input/Slave Output*)
PB.5	VOSI (SPI *Bus Master Output/Slave Input*)
PB.4	SS (SPI *Slave Select Input*)

PB.3	AIN1 (*Analog Comparator Negative Input*)OCC (*Timer/Counter0 Output Compare Match Output*)
PB.2	AIN0 (*Analog Comparator Positive Input*)INT2 (*External Interrupt2 Input*)
PB.1	T1 (*Timer/Counter1 External Counter Input*)
PB.0	T0 (*Timer/Counter0 External Counter Input*)XCK (JSART *External Clock Input/Output*)

3. *Port* C

Pin 22 sampai dengan *pin* 29 merupakan *pin* dari *port* C. *Port* C sendiri merupakan *port input* atau *output*. Setiap *pin*-nya dapat menyediakan *internal pull-up resistor* (dapat diatur per *bit*). *Output buffer port* C dapat memberi arus 20 mA dan dapat mengendalikan *display* LED secara langsung. *Data Direction Register port* C (DDRC) harus di-*setting* terlebih dahulu sebelum *port* C digunakan. *Bit-bit* DDRC diisi 0 jika ingin memfungsikan *pin-pin port* C yang disesuaikan sebagai *input*, atau diisi 1 jika sebagai *output*. Selain itu, *pin-pin port* D juga memiliki fungsi-fungsi alternatif khusus seperti yang dapat dilihat dalam table.

Tabel 2.4 Penjelasan pin pada port C

Pin	**Keterangan**
PC.7	TOSC2 (*Timer Oscillator Pin* 2)
PC.6	TOSC1 (*Timer Oscillator Pin* 1)
PC.1	SDA (*Two-Wire Serial Bus Data Input/Output Line*)
PC.0	SCL (*Two-Wire Serial Bus Clock Line*)

4. *Port* D

Pin 14 sampai dengan *pin* 20 merupakan *pin* dari *port* D. Merupakan 8 *bit directional port* I/O. Setiap *pin*-nya dapat menyediakan *internal pull-up resistor* (dapat diatur per *bit*). *Output buffer port* D dapat memberi arus 20 mA dan dapat mengendalikan *display* LED secara langsung. *Data Direction Register port* D

(DDRD) harus di-*setting* terlebih dahulu sebelum *port* D digunakan. *Bit-bit* DDRD diisi 0 jika ingin memfungsikan *pin-pin port* D yang disesuaikan sebagai *input*, atau diisi 1 jika sebagai *output*. Selain itu, *pin-pin port* D juga memiliki fungsi-fungsi alternatif khusus seperti yang dapat dilihat dalam tabel:

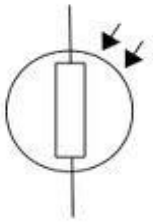
Tabel 2.5 Penjelasan pin pada port D

Pin	**Keterangan**
PD.0	RDX (*UART input line*)
PD.1	TDX (*UART output line*)
PD.2	INT0 (*external interrupt 0 input*)
PD.3	INT1 (*external interrupt 1 input*)
PD.4	OC1B (*Timer/Counter1 output compareB match output*)
PD.5	OC1A (*Timer/Counter1 output compareA match output*)
PD.6	ICP (*Timer/Counter1 input capture pin*)
PD.7	OC2 (*Timer/Counter2 output compare match output*)

2.3 *Light Dependent Resistor (LDR)*

LDR atau *Light Dependent Resistor* adalah sebuah komponen elektronika yang termasuk ke dalam jenis resistor yang nilai resistansinya (nilai tahanannya) akan berubah apabila intensitas cahaya yang diserap juga berubah. Dengan demikian LDR juga merupakan resistor yang mempunyai koefisien temperature negative, dimana resistansinya dipengaruhi oleh intrensitas cahaya. LDR terbuat dari Cadium Sulfida, bahan ini dihasilkan dari serbuk keramik. Biasanya Cadium Sulfida disebut juga bahan photoconductive, apabila konduktivitas atau resistansi dari Cadium Sulfida bervariasi terhadap intensitas cahaya. Jika intensitas cahaya yang diterima rendah maka hambatan juga akan tinggi yang mengakibatkan tengangan yang keluar juga akan tinggi begitu juga sebaliknya disinilah mekanisme proses perubahan cahaya menjadi listrik terjadi (Afdillah, 2008).

Berikut adalah simbol LDR:



Gambar 2.3 Simbol *Light Dependent Resistor*

Prinsip Kerja LDR:

Pada dasarnya LDR terbuat dari sebuah cakram semikonduktor yang mempunyai dua buah elektroda pada permukaannya. Pada saat gelap atau intensitas cahaya rendah, bahan tersebut menghasilkan elektron bebas dengan jumlah yang relatif kecil. Sehingga hanya sedikit elektron yang dihasilkan untuk mengangkut muatan elektrik. Hal ini berarti, pada saat keadaan gelap atau intensitas cahaya rendah, maka LDR akan menjadi konduktor yang buruk, sehingga LDR memiliki resistansi yang besar pada saat gelap atau intensitas cahaya rendah.

Gambar 2.4 Bentuk Fisik LDR

Pada saat terang atau intensitas cahaya tinggi, bahan tersebut lebih banyak menghasilkan elektron yang lepas dari atom. Sehingga akan lebih banyak elektron yang dihasilkan untuk mengangkut muatan elektrik. Hal ini berarti, pada saat terang atau intensitas cahaya tinggi, maka LDR menjadi konduktor yang baik, sehingga LDR memiliki resistansi yang kecil pada saat terang atau intensistas cahaya tinggi.

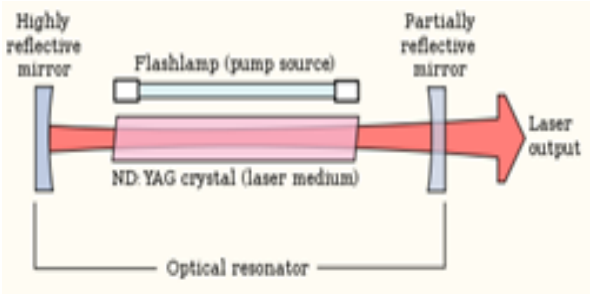
2.4 Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm)

2.5 Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation (LASER)

Sumber cahaya umum, seperti bola lampu *incandescent*, memancarkan foton hampir ke seluruh arah, biasanya melewati spektrum elektromagnetik dari panjang gelombang yang luas, laser biasanya memancarkan foton dalam cahaya yang sempit sehingga sinar laser dapat terfokus pada satu titik (Pemungkas, 2010).

Konstruksi dari sebuah laser dapat dilihat pada gambar:



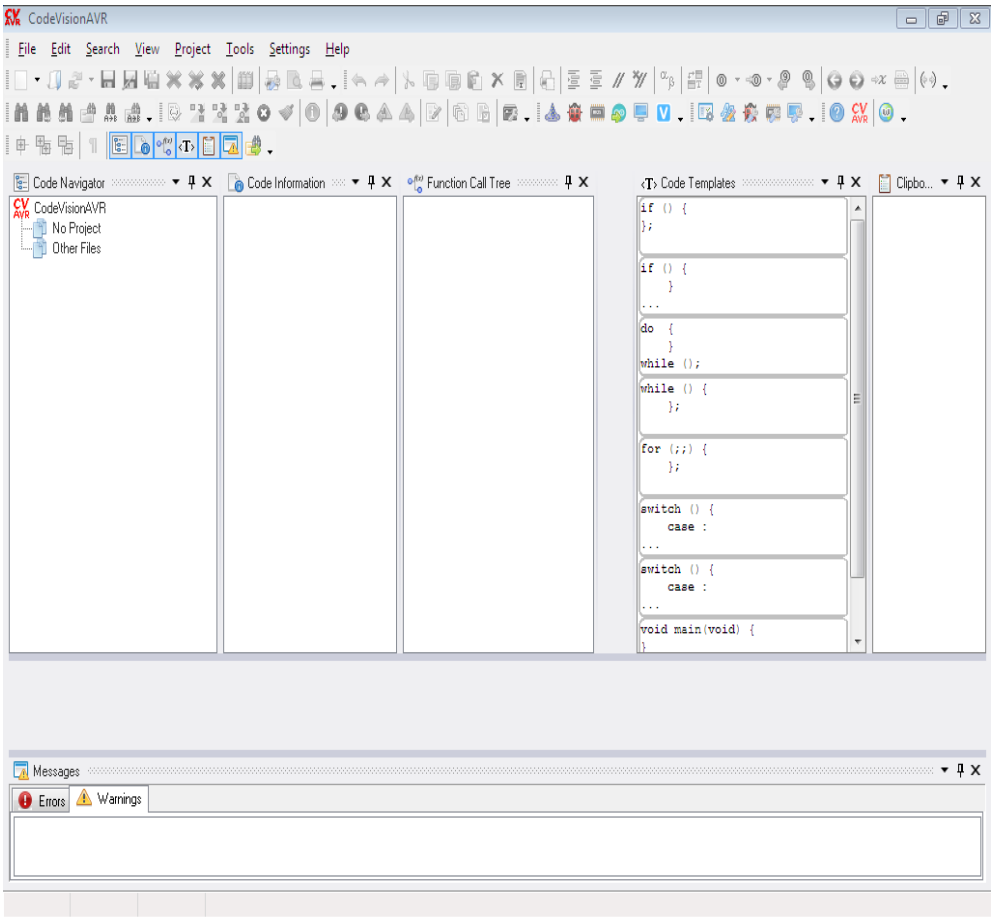
Gambar 2.5 Konstruksi Laser

2.6 Bahasa Pemrograman CodeVisionAVR

CodeVisionAVR merupakan sebuah cross-complier C, integrated Development (IDE), dan Automatic Program Generator yang didesain untuk mikrokontroler buatan Atmel seri AVR. CodeVisionAVr dapat dijalankan pada sistem operasi Windows 95, 98, Me, NT4, 2000, dan XP (Soebhakti, 2010).

Cross-compiler C mampu menerjemahkan hampir semua perintah dari bahasa ANSI C, sejauh yang diijinkan oleh arsitektur dari AVR, dengan tambahan beberapa fitur untuk mengambil kelebihan khusus dari arsitektur AVR dan kebutuhan pada sistem embedded. File object COFF hasil komplikasi dapat digunakan untuk keperluan debugging pada tingkatan C, dengan pengamatan variable, menggunakan debugger Atmel AVR Studio.

IDE mempunyai fasilitas internal berupa software AVR Chip In-System Programmer yang memungkinkan anda untuk melakukan transfer program kedalam chip mikrokontroler setelah sukses melakukan komplikasi/asembli secara otomatis. Untuk keperluan debugging sistem embedded, yang menggunakan komunikasi serial, IDE mempunyai fasilitas internal berupa sebuah terminal (Soebhakti, 2010).



Gambar 2.6 Tampilan CodeVisionAVR

2.7 SMS Gateway

Short Message Service (SMS) adalah suatu fasilitas untuk mengirim dan menerima suatu pesan singkat berupa teks melalui perangkat nirkabel, yaitu perangkat komunikasi telepon selular, dalam hal ini perangkat nirkabel yang digunakan adalah telepon selular. Salah satu kelebihan dari SMS adalah biaya yang murah.

Istilah *gateway*, bila dilihat pada kamus Inggris-Indonesia diartikan sebagai pintu gerbang. Namun pada dunia computer, *gateway* dapat berarti juga sebagai jembatan penghubung antar satu sistem dengan sistem lain yang berbeda, sehingga dapat terjadi suatu pertukaran data antar sistem tersebut. Dengan demikian, SMS *gateway* dapat diartikan sebagai suatu penghubung untuk lalu lintas data-data SMS, baik yang dikirimkan maupun yang diterima.

2.7.1 Karakteristik SMS

Karakteristik utama SMS adalah SMS merupakan sebuah sistem pengiriman data dalam paket yang bersifat out-of-band dengan bandwith kecil. Dengan karakteristik ini, pengiriman suatu burst data yang sangat pendek dapat dilakukan dengan efisiensi yang sangat tinggi.

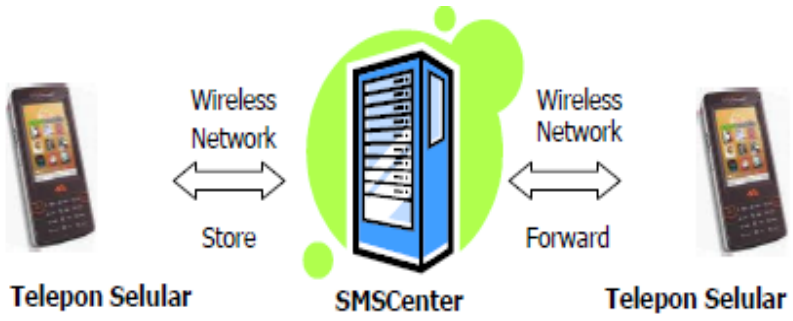
2.7.2 Keuntungan SMS

Pada tingkat minimum keuntungan yang dapat diberikan oleh SMS bagi pemakai meliputi pengiriman notifikasi dan peringatan (alert), penyampaian pesan SMS yang terjamin, handal, mekanisme komunikasi dengan biaya rendah, kemampuan untuk menyaring pesan SMS dan menanggapi panggilan secara selektif sehingga meningkatnya produktifitas customer. Untuk fungsionalitas yang lebih canggih, SMS memberikan beberapa keuntungan tambahan bagi user yaitu pengiriman pesan SMS ke beberapa user sekaligus dalam waktu yang bersamaan, kemampuan menerima informasi yang beragam, dan integrasi dengan aplikasi lain yang berbasis internet dan data (Wiharto: Vol.1, Tahun 2011).

2.7.3 Cara Kerja SMS

Dalam sistem SMS, mekanisme utama yang dilakukan dalam suatu sistem adalah melakukan pengiriman short message dari satu terminal customer ke terminal yang lain. Hal ini dapat dilakukan berkat adanya sebuah entitas dalam sistem SMS yang bernama Short Message Service Center (SMSC), disebut juga Message Center (MC). Pada saat pesan SMS dikirim dari handphone (mobile orginated) pesan tersebut tidak langsung

dikirim ke handphone tujuan (mobile terminated), akan tetapi terlebih dahulu ke SMSC,baru kemudian pesan tersebut dikirimkan ke handphone tujuan. SMSC merupakan sebuah perangkat yang melakukan tugas store and forward trafik short message. Di dalamnya termasuk penentuan atau pencarian rute tujuan akhir dari short message. Sebuah SMSC biasanya didesain untuk dapat menangani short message dari berbagai sumber seperti Voice Mail System (VMS), Web-based messaging, Email Integration, External Short Message Entities (ESME), dan lain-lain (Wiharto: Vol.1, Tahun 2011).



Gambar 2.7 Skema Cara Kerja SMS

2.8 WaveCom M1206B

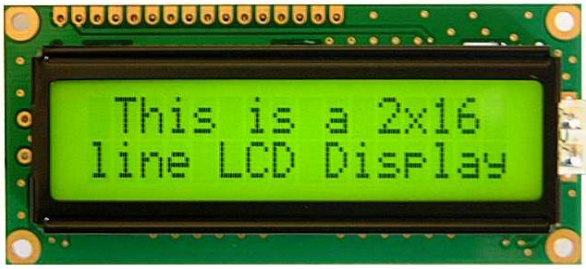
Wavecome M1206B adalah GSM/GPRS modem yang siap digunakan sebagai modem untuk suara, data, fax dan SMS. Kelas ini juga mendukung 10 tingkat kecepatan transfer data. Wavecome M1206B dengan mudah dikendalikan dengan menggunakan perintah AT. Dapat dengan cepat terhubung ke port serial USB computer desktop atau notebook. Casing logam wavecome M1206B menjadi

solusi yang tepat untuk aplikasi berat seperti telemetri atau wireless Local Loop (PLN metering dan Telepon Umum). Ukurannya agak kecil memudahkan dalam peletakkan di berbagai macam area, indoor/outdoor.

Cocok sekali digunakan pada aplikasi: Server Pulsa yang menghendaki kemampuan optimal dan usia pakai panjang, telemetri, SMS gateway/broadcast yang handal, PPOB PLN, ATM, Payment Point Systems, Metering Listrik. Dibangun dari platform chipset M1206B yang terkenal cepat dan irit konsumsi listrik, Pada Wavecom M1206B 2406B TCP/IP ini seluruh komponen dibangun dari komponen berkualitas tinggi dan tahan lama. Penggunaan module Wavecom Wismo yang mendukung format Open-AT pada Wavecom mendasari kinerja optimal yang tidak mengurangi daya tahan modem itu sendiri. Terlebih module Wismo Open-AT yang disematkan memiliki original IMEI (bukan rekondisi – original brand new module) dan dilengkapi prosesor ARM yang cocok untuk device mobile seperti modem Wavecom M1206B 2406B TCP/IP (Ferlanda, 2013).

2.9 LCD

LCD (Liquid Crystal Display) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD sudah digunakan diberbagai bidang misalnya alal–alat elektronik seperti televisi, kalkulator, atau pun layar komputer. Pada postingan aplikasi LCD yang dugunakan ialah LCD dot matrik dengan jumlah karakter 2 x 16. LCD sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat (Wiharto, 2011).



Gambar 2.7 Bentuk Fisik LCD 16 x 2

Adapun fitur yang disajikan dalam LCD ini adalah :

a. Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris.
b. Mempunyai 192 karakter tersimpan.
c. Terdapat karakter generator terprogram.
d. Dapat dialamati dengan mode 4-bit dan 8-bit.
e. Dilengkapi dengan back light.

Tabel 2.6 Spesifikasi Kaki LCD 16 x 2

Pin	Deskripsi
1	Ground
2	Vcc
3	Pengatur kontras
4	“RS” Instruction/Register Select
5	“R/W” Read/Write LCD Registers
6	“EN” Enable
7-14	Data I/O Pins
15	Vcc
16	Ground

Cara Kerja LCD Secara Umum

Pada aplikasi umumnya RW diberi logika rendah “0”. Bus data terdiri dari 4-bit atau 8-bit. Jika jalur data 4-bit maka yang digunakan ialah DB4 sampai dengan DB7. Sebagaimana terlihat pada table diskripsi, interface LCD merupakan sebuah parallel bus, dimana hal ini sangat memudahkan dan sangat cepat dalam pembacaan dan penulisan data dari atau ke LCD. Kode ASCII yang ditampilkan sepanjang 8-bit dikirim ke LCD secara 4-bit atau 8 bit pada satu waktu. Jika mode 4-bit yang digunakan, maka 2 nibble data dikirim untuk membuat sepenuhnya 8-bit (pertama dikirim 4-bit MSB lalu 4-bit LSB dengan pulsa clock EN setiap nibblenya). Jalur kontrol EN digunakan untuk memberitahu LCD bahwa mikrokontroller mengirimkan data ke LCD. Untuk mengirim data ke LCD

program harus menset EN ke kondisi high “1” dan kemudian menset dua jalur kontrol lainnya (RS dan R/W) atau juga mengirimkan data ke jalur data bus.

Saat jalur lainnya sudah siap, EN harus diset ke “0” dan tunggu beberapa saat (tergantung pada datasheet LCD), dan set EN kembali ke high “1”. Ketika jalur RS berada dalam kondisi low “0”, data yang dikirimkan ke LCD dianggap sebagai sebuah perintah atau instruksi khusus (seperti bersihkan layar, posisi kursor dll). Ketika RS dalam kondisi high atau “1”, data yang dikirimkan adalah data ASCII yang akan ditampilkan dilayar. Misal, untuk menampilkan huruf “A” pada layar maka RS harus diset ke “1”. Jalur kontrol R/W harus berada dalam kondisi low (0) saat informasi pada data bus akan dituliskan ke LCD. Apabila R/W berada dalam kondisi high “1”, maka program akan melakukan query (pembacaan) data dari LCD. Instruksi pembacaan hanya satu, yaitu Get LCD status (membaca status LCD), lainnya merupakan instruksi penulisan. Jadi hampir setiap aplikasi yang menggunakan LCD, R/W selalu diset ke “0”. Jalur data dapat terdiri 4 atau 8 jalur (tergantung mode yang dipilih pengguna), DB0, DB1, DB2, DB3, DB4, DB5, DB6 dan DB7. Mengirim data secara parallel baik 4-bit atau 8-bit merupakan 2 mode operasi primer. Untuk membuat sebuah aplikasi interface LCD, menentukan mode operasi merupakan hal yang paling penting.

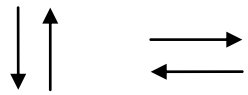
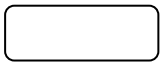
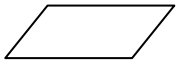
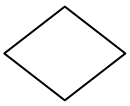
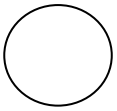
Mode 8-bit sangat baik digunakan ketika kecepatan menjadi keutamaan dalam sebuah aplikasi dan setidaknya minimal tersedia 11 pin I/O (3 pin untuk kontrol, 8 pin untuk data). Sedangkan mode 4 bit minimal hanya membutuhkan 7-bit (3 pin untuk kontrol, 4 pin untuk data). Bit RS digunakan untuk memilih apakah data atau instruksi yang akan ditransfer antara mikrokontroller dan LCD. Jika bit ini di set (RS = 1), maka byte pada posisi kursor LCD saat itu dapat dibaca atau ditulis. Jika bit ini di reset (RS = 0), merupakan instruksi yang dikirim ke LCD atau status eksekusi dari instruksi terakhir yang dibaca.

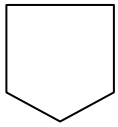
2.10 Flowchart

Flowchart adalah bagian yang menunjukkan ilir (flow) didalam program atau prosedur sistem secara logika yang digunakan untuk alat bantu komunikasi dan untuk dokumentasi (Jeni, 2011).

Adapun simbol-simbol dari flowchart adalah sebagai berikut:

Tabel 2.7 Simbol-Simbol *Flowchart*

No	Simbol	Keterangan
1	*Flow lines* 	Garis ini menunjukkan arah selanjutnya yang akan dituju
2	Terminal (mulai atau berhenti) 	Simbol ini digunakan untuk menunjukkan awal kegiatan atau akhir kegiatan atau berhenti dari suatu program
3	*Input* atau *Output* 	Untuk mewakili data input dan untuk menuliskan output.
4	Proses (Pengolahan)	Suatu symbol yang melambangkan diprosesnya suatu alat.
5	Predefined	Untuk program-program yang dipergunakan dalam sebuah program berulang kali, biasanya program dibuat terpisah dengan sebuah sub program (subroutine), untuk menghubungkan program utama dengan subroutine dipergunakan symbol ini.
6	Decision (Keputusan) 	Menunjukkan suatu perbandingan yang harus dibuat bila hasilnya “ya”, maka alir data akan menunjukkan ke suatu tempat, bila “tidak” maka akan menuju ke tempat lain.
7	Connector (Penghubung) 	Simbol untuk keluar atau masuk procedure atau proses dalam lebar atau halaman yang sama.

8	Off-Line Connector 	Simbol untuk keluar masuk procedure atau proses dalam lembar atau halaman yang sama.